

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-249557

(43)Date of publication of application : 04.10.1989

(51)Int.Cl.

B60T 8/58  
B60K 41/20  
F02D 29/02

(21)Application number : 63-079945

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1988

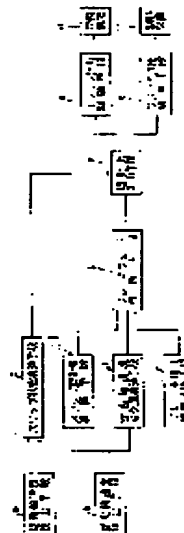
(72)Inventor : IWATA TORU  
KATAYOSE SHINJI  
TAMURA MINORU

## (54) DRIVE POWER CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To well ensure a brake in its effective action by decreasing a frequency of using a brake control while increasing a frequency of using an engine output control in case of the brake being decided approaching a fade condition when a drive wheel slip is generated.

CONSTITUTION: Being based on outputs of a driven wheel speed detecting means (a) and a drive wheel speed detecting means (b), an arithmetic means (c) calculates a slip rate of a drive wheel, and being based on an arithmetic value of the means (c), an arithmetic means (j) calculates a slip change amount. A detecting means (h) detects a brake pressure increase frequency or the pressure increase time in the point of time starting a brake pressure increase when a drive wheel slip is generated, and from outputs of the detecting means (h), driven wheel speed change amount arithmetic means (i) and the above described arithmetic means (j), a decision means (k) decides a brake for whether or not it approaches a brake fade condition. Now when the decision is YES, a drive power control means l decreases a frequency of using a brake control (containing suspension) while increases a frequency of using an engine output control.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-249557

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)10月4日

B 60 T 8/58  
B 60 K 41/20  
F 02 D 29/02

3 1 1

D-8510-3D  
8710-3D

A-7604-3G 審査請求 未請求 請求項の数 3 (全17頁)

⑮ 発明の名称 車両用駆動力制御装置

⑯ 特 願 昭63-79945

⑰ 出 願 昭63(1988)3月31日

⑱ 発 明 者 岩 田 徹 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内⑲ 発 明 者 片 寄 真 二 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内⑳ 発 明 者 田 村 実 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

㉑ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

㉒ 代 理 人 弁理士 平田 義則 外1名

明 系田 三

## 1. 発明の名称

車両用駆動力制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 車両の駆動輪のスリップ状態を演算するスリップ状態演算手段と、

内燃機関の出力を制御するエンジン出力制御手段と、

運転者のブレーキ操作とは別個に駆動輪のスリップ状態に応じて圧力付加手段によって駆動輪の車輪速を抑制する制動装置のブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御手段と、

駆動輪スリップ発生時、ブレーキがフェード状態に近いかな否かを判断するブレーキフェード判断手段と、

前記ブレーキフェード判断手段によりブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御の使用頻度を中止を含んで少なくすると共に、エンジン出力制御の使用頻度を多くする駆動力制御手段と、

を備えていることを特徴とする車両用駆動力制御装置。

2) 前記駆動力制御手段は、ブレーキフェード判断手段によりブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御を開始するスリップしきい値を大きくすることでブレーキ制御の使用頻度を少なくすると共に、エンジン出力制御を開始するスリップしきい値を小さくすることでエンジン出力制御の使用頻度を多くする手段である請求項1記載の車両用駆動力制御装置。

3) 前記駆動力制御手段は、ブレーキフェード判断手段によりブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御を中止し、代わって、内燃機関の燃料供給量制御をスロットル制御に加えてエンジン出力制御を行なう手段である請求項1記載の車両用駆動力制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、駆動輪からの路面伝達駆動力の過剰により発生する駆動輪スリップを有効に抑制する

車両用駆動力制御装置に関する。

(従来の技術)

従来、車両用駆動力制御装置としては、例えば特開昭61-85248号公報に記載されている装置が知られている。

この従来装置は、駆動輪スリップの発生時には、それまでのブレーキ使用頻度によらず、所定のスリップ閾値のみでブレーキ制御及びスロットル制御を行ない、駆動輪スリップを抑制するようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このように駆動輪スリップ抑制制御をブレーキ制御とエンジン出力制御とを併用して行なう装置である場合、一方のブレーキ制御に使用される制動装置は、駆動輪スリップ時の制御のみならず、ブレーキペダル操作時にも使用されるものである為、制動装置の使用頻度が多くなった場合には、制動機能が衰えるブレーキフェード状態を起し易く、従来装置のように、それまでのブレーキ使用頻度によらずに所定のスリップ閾

値のみで制御する場合には、ブレーキフェード時に、スリップ抑制効果が低下すると共に、ペダル操作による制動時にもブレーキの効きが低下するという課題があった。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上述のような課題を解決することを目的としてなされたもので、この目的達成のために本発明では、以下に述べる手段とした。

本発明の課題解決手段は、車両の駆動輪のスリップ状態を演算するスリップ状態演算手段と、内燃機関dの出力を制御するエンジン出力制御手段と、運転者のブレーキ操作とは別個に駆動輪のスリップ状態に応じて圧力付加手段によって駆動輪の車輪速を抑制する制動装置のブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御手段と、駆動輪スリップ発生時、ブレーキがフェード状態に近い否かを判断するブレーキフェード判断手段と、前記ブレーキフェード判断手段によりブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御の使用頻度を中止を含んで少なくすると共に、エンジン

出力制御の使用頻度を多くする駆動力制御手段と、を備えていることを特徴とする。

(作 用)

駆動輪スリップ発生時に、ブレーキフェード判断手段によりブレーキフェード状態に近い否かが判断され、駆動力制御手段において、ブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御の使用頻度を中止を含んで少なくすると共に、エンジン出力制御の使用頻度を多くする制御が行なわれる。

尚、ブレーキフェードに近いとの判断は、例えば、ブレーキ増圧によるスリップ抑制制御が行なわれているにもかかわらず駆動輪スリップの抑制効果が小さい、即ち、従動輪回転数変化量が小さく、スリップ変化量が大きいこと等で推定される。

従って、ブレーキフェード時に、スリップ抑制効果の確保と共に、ペダル操作による制動時のブレーキの効き確保を達成出来る。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

まず、構成を説明する。

請求項1及び2に記載の発明に対応する第1実施例の車両用駆動力制御装置は、第1図にその概要図が示される。すなわち、従動輪速度検出手段aと駆動輪速度検出手段bからの検出値に基づき駆動輪のスリップ率又はスリップ量を演算するスリップ状態演算手段cと、内燃機関dの出力を制御するエンジン出力制御手段eと、ブレーキ操作に基づいて発生する圧力源と別の第2圧力源によって駆動輪の車輪速を抑制する制動装置fのブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御手段gと、前記制動装置fの増圧頻度又は増圧時間を検出するブレーキ増圧状態検出手段hと、前記従動輪速度の変化量を演算する従動輪速度変化量演算手段iと、前記スリップ状態演算手段cによる演算値に基づいてスリップ変化量を演算するスリップ変化量演算手段jと、駆動輪スリップ発生時、ブレーキ増圧を開始した時点でのブレーキ増圧頻

度又は増圧時間と従動輪速度変化量とスリップ変化量とからブレーキフェード状態に近いかな否かを判断するブレーキフェード判断手段kと、前記ブレーキフェード判断手段kによりブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御の使用頻度を中止を含んで少なくすると共に、エンジン出力制御の使用頻度を多くする駆動力制御手段eとを備えている。

より具体的に本実施例の構成を説明すると、第2図に示すように、アクセルペダル2とは機械的な連結関係にないスロットル弁6（ステップモータ8を有する）の開閉制御により内燃機関の出力制御を行なうと共に、ブレーキ操作に基づいて油圧を発生させるマスタシリンダ48の作動とは別個に、油圧ポンプ76（圧力付加手段）による油圧で後輪26、28（駆動輪）の車輪速を抑制するリヤホイールシリンダ42、44（制動アクチュエータ82を有する）へのブレーキ液圧制御を行ない後輪26、28の制動制御を行なう電子制御回路によるトラクションコントローラ12を

備えている。

そして、トラクションコントローラ12には、制御に必要な入力情報をもたらすセンサ類として、左前輪22及び右前輪24の車輪速を検出する左前輪速度センサ30及び右前輪速度センサ40（従動輪速度検出手段）と、左後輪26及び右後輪28の車輪速を検出する左後輪速度センサ34及び右後輪速度センサ36（駆動輪速度検出手段）と、アクセル踏込量を検出するアクセルセンサ4と、スロットル開度を検出するスロットルセンサ10と、制動アクチュエータ82内のアキュムレータ圧を検出する圧力スイッチ72とが接続されている。

前記各車輪速度センサ30、40、34、36で検出されたパルスは、トラクションコントローラ12のF/Vコンバータ20に入力され、電圧に変換されてA/Dコンバータ14に入る。A/Dコンバータ14では、アクセルセンサ4によるアクセル開度と、スロットルセンサ10によるスロットル開度と、各車輪速電圧信号とをアナログ信号が

らデジタル信号に変換し、CPU16に入力する。

CPU16では、入力された各信号、圧力スイッチからの圧力信号及びメモリ15（RAM、ROM）からの記憶情報に基づいて、スロットル弁6の目標開度、3位置ソレノイド弁68a、68bの弁位置及びポンプモータ80の駆動、非駆動を求め、ステップモータドライバ18、ソレノイドドライバ19及びポンプモータドライバ21へ所定の指令信号を出力する。

尚、前記トラクションコントローラ12は、前述のエンジン出力制御手段と、スリップ状態演算手段と、ブレーキ液圧制御手段と、ブレーキ増圧状態検出手段と、従動輪速度変化量演算手段と、スリップ変化量演算手段と、ブレーキフェード判断手段と、駆動力制御手段に相当する機能を持つ。

制動装置としては、ブレーキペダル46、マスタシリンダ48、フロントホイールシリンダ38、40、制動アクチュエータ82、リヤホイールシリンダ42、44を備えていて、ブレーキ操

作時、フロントホイールシリンダ38、40へはマスタシリンダ48から直接ブレーキ液圧が送られるが、リヤホイールシリンダ42、44へは、制動アクチュエータ82のプランジャ50a、50bを介してブレーキ液圧が送られると共に、ブレーキ非操作時であっても、駆動輪スリップの発生時には、駆動力制御の一貫として、プランジャ50a、50bを介してリヤホイールシリンダ42、44にブレーキ液圧を送り、後輪26、28の夫々に独立して制動力を与える制動制御が行なわれる。

前記制動アクチュエータ82は、左後輪用プランジャ50b、右後輪用プランジャ50a、左後輪用3位置ソレノイド弁68b、右後輪用ソレノイド弁68a、アキュムレータ70、圧力スイッチ72、チェック弁74、油圧ポンプ76、ポンプモータ80、リザーバタンク78とを備えている。

そして、リザーバタンク78から油圧ポンプ76で汲み上げられた油は逆流防止用のチェック弁7

4を過って、アキュムレータ70に蓄圧される。アキュムレータ圧は、圧力スイッチ72による監視のもとで一定圧P<sub>1</sub>以上になったらOFF信号、一定圧P<sub>1</sub>以下(第5図に示すようにヒステリシスを有する)になったらON信号を前記CPU16に送る。この出力信号に基づきポンプモータ80の駆動・非駆動の制御を行なう。

更に、後述する制御内容により、駆動輪スリップ発生時には、スリップ状態に応じて3位置ソレノイド弁68a、68bを減圧(A位置)・保持(B位置)・増圧(C位置)にする制御が左右後輪26、28で独立して行なわれる。3位置ソレノイド弁68a、68bは、通常、減圧位置Aにばねにより固定されており、増圧位置Cに切換えられたら、アキュムレータ70からの油圧は、ブランジャ50a、50bのポート64a、64bを過って油室に入り、この油圧によりピストン52a、52bは図面右方向へ移動し、この移動により、マスタシリンダ48からのポート62a、62bをピストン52a、52bで塞ぐと共に、貫

通した通54a、54b路をシャットバルブ58a、58bで塞ぐ。尚、シャットバルブ58a、58bはスプリング60a、60bで、ピストン52a、52bはスプリング56a、56bで図面左方向に押え付けられようとする。ピストン52a、52bがスプリング56a、56bに打ち勝ち、右方向へ移動することによりブランジャ50a、50bのポート66a、66bから油圧がリヤホイールシリンダ42、44に送られてブレーキがかかり、スリップを抑制する。

また、3位置ソレノイド弁68a、68bが減圧位置Aにある時には、増圧時とは反対にリヤホイールシリンダ42、44からブランジャ50a、50b内を過って3位置ソレノイド弁68a、68bによりリザーバタンク78に油が戻される。また、3位置ソレノイド弁68a、68bが保持位置Bにある時には、アキュムレータ70とリヤホイールシリンダ42、44及びリザーバタンク78の回路が遮断される為、圧力変化はなく、リヤホイールシリンダ42、44の圧力は保持され

る。

次に、作用を説明する。

第3図(A)、第3図(B)及び第4図は、第2図におけるトラクションコントローラ12でのスロットル開閉制御のルーチン、並びに制動アクチュエータ82内の3位置ソレノイド弁68a、68bと油圧ポンプ80の駆動制御ルーチンを示すものである。

尚、第3図で示される処理は、図示しないオペレーティングシステムにより所定周期で駆動される定時間割り込み処理であり、第4図で示される処理は、この定時間割り込みにより決定されるモータスピードに応じて駆動されるOCI割り込み処理である。

(イ) 必要情報の演算処理

ステップ101~108では、以後の処理に必要な制御情報を得る演算処理が行なわれる。

ステップ101では、トラクションコントローラ12の電源ON後、最初のフローか否かが判断され、最初ならばステップ102でRAMクリア等

のイニシャライズが行なわれる。

ステップ103では、右前車輪速 $V_{ra}$ 、左前車輪速 $V_{rl}$ 、右後車輪速 $V_{ra}$ 、左後車輪速 $V_{rl}$ が読み込まれる。

ステップ104では、読み込まれた各車輪速から右側前後輪のタイヤ/路面間のスリップ率 $S_a$ 、左側前後輪のスリップ率 $S_l$ が算出される。

ステップ105では、右側車輪スリップ率 $S_a$ 、左側車輪スリップ率 $S_l$ の現在値と、各々の1制御周期前の記憶値 $S_{a-1}$ 、 $S_{l-1}$ との差分により、右側車輪スリップ率変化量 $\Delta S_a$ と左側車輪スリップ率変化量 $\Delta S_l$ が算出される。

ステップ106では、前記ステップ104で求められた左右各車輪スリップ率 $S_a$ 、 $S_l$ のうち、小さい方の値 $S_{min}$ と、大きい方の値 $S_{max}$ とが算出される。

ステップ107では、スリップ率の小さい方の値に重みを増した左右のスリップ率の重み付け平均値 $S_{av}$ が算出される( $k=0.5\sim0.9$ )。

また、スリップ率の重み付け平均値 $S_{av}$ の現在値

と、1制御周期前の記憶値 $S_{av-}$ との差分により、スリップ率重み付け平均変化量 $S_{av}$ が算出される。

ステップ108では、左右前輪速 $V_{fl}$ 、 $V_{fr}$ により平均前輪速 $V_l$ が算出される。同様に、平均後輪速 $V_r$ が算出され、平均後輪速 $V_r$ と平均前輪速 $V_l$ との差によりスリップ量 $V_w$ が算出される。

#### (ロ) ブレーキ制御処理

ステップ151～ステップ168では、駆動輪スリップ抑制の為にブレーキ制御処理が行なわれる。

ステップ151では、増圧フラグ $INBKFL$ 、減圧フラグ $DCBKFL$ が共に0(零)か否かが判断され、共に0である時には、ステップ157以降に進み、0でない時はステップ152へ進む。

ステップ152では、ブレーキ制御インターバル時間 $BRKTM$ が設定値 $T_0$ と等しいか否かが判断される。等しくないならば、ステップ158の指示に従い、等しいならばステップ153へ進む。

小さな値が決定され、エンジン出力制御によるスリップ抑制効果を大きくし、ブレーキ制御に対するエンジン出力制御の負担を大きくすることが可能となる。

ステップ157では、ブレーキ制御インターバル時間 $BRKTM$ がクリアにされる。

ステップ161では、車輪速から算出したタイヤ/路面間のスリップ率重み付け平均値 $S_{av}$ と平均変化量 $S_{av}$ と制御マップとに従いブレーキ圧力“増圧”“減圧”“保持”の判断が行なわれ、増圧フラグ $INBKFL$ 、減圧フラグ $DCBKFL$ の値を算出する。

ステップ162では、増・減圧フラグの更新を行ない、1制御周期前の値を、増圧フラグ $PINBKFL$ 、減圧フラグ $PDCBKFL$ とする。そして、ステップ163以降に進んでいく。

一方、ステップ158では、1制御周期前の増圧フラグ $PINBKFL$ 、減圧フラグ $PDCBKFL$ が共に0であり、且つ、初期増圧フラグが0であるか否か、即ち、1制御での増圧行程か否かが判断される。

ステップ153では、初期増圧フラグ $BRKFL$ が1で、且つ、スリップ設定チェックフラグ $CHKFL$ が1(最初の増圧開始後 $T_0$ 経過したか)か否かが判断される。双方の数値が1である場合にはステップ154へ進む、そうでない場合には、ステップ157へ進む。

ステップ154では、スリップ設定チェックフラグ $CHKFL$ を0にする。

ステップ155では、現時点と増圧開始時点との $T_0$ 間の前輪速(従動輪速)の差分 $\Delta V_r$ と、スリップ量 $V_w$ の差分 $\Delta V_w$ が算出される。

ステップ156では、得られた差分 $\Delta V_r$ 、 $\Delta V_w$ によりブレーキ制御しきい値 $S_0$ とエンジン出力しきい値 $S_1$ とを決定する。

尚、この決定においては、ブレーキの状態(フェードに近いかな否か)の推定が含まれ、フェード状態に近いと( $\Delta V_r$ が小さく $\Delta V_w$ が大きい)、ブレーキ制御しきい値 $S_0$ として大きな値が決定され、ブレーキ制御によるスリップ抑制効果を小さくし、一方、エンジン出力しきい値 $S_1$ として

各数値が共に0である時はステップ159へ進む、そうでない時にはステップ160へ進む。

ステップ159では、スリップ設定チェックフラグ $CHKFL$ 、初期増圧フラグ $BRKFL$ を1に設定し、この時の前輪速 $V_r$ 、スリップ量 $V_w$ を、 $V_{ro}$ 、 $V_{wo}$ としてステップ160へ進む。

ステップ160では、ブレーキ制御インターバル時間 $BRKTM$ を+1インクリメントする。そして、ステップ163以降へ進む。

ステップ163では、ステップ161で得られた増圧フラグ $INBKFL$ 、減圧フラグ $DCBKFL$ の各数値から3位置ソレノイド弁68a、68bの指令位置判断が行なわれる。

そして、増圧フラグ $INBKFL$ が0である時には、ステップ164へ進む、ステップ164では、3位置ソレノイド弁68a、68bを減圧位置Aにするべく弁駆動信号が出力される。

また、増圧フラグ $INBKFL$ が1であり、減圧フラグ $DCBKFL$ が1である時には、ステップ165へ進む、ステップ165では、初期増圧フラグ $BRKFL$

を0にして、ステップ166では、3位置ソレノイド弁68a, 68bを保持位置Bにするべく弁駆動信号が出力される。

更に、増圧フラグIN8KFLが1であり、減圧フラグDCBKFLが0である時には、ステップ167へ進み、3位置ソレノイド弁68a, 68bを増圧位置Cにするべく弁駆動信号が出力される。

ステップ168では、スリップ率重み付け平均変化量 $S_{av}$ に従い、0以上であればステップ201以降へ、0未満ならばステップ301以降へ進む。

#### (ハ) マップ落ち処理

ステップ201~216では、駆動輪スリップの発生状況に応じてスロットル開度特性マップを低スロットル開度方向となるように下げるマップ落ち処理が行なわれる。

ステップ201では、前記ステップ107で得られたスリップ率 $S_{av}$ が、ステップ156で算出したしきい値 $S_1$ よりも大きいか否かを判断し、 $S_{av} \geq S_1$ ならばステップ202へ進み、 $S_{av} <$

$S_1$ ならばステップ214へ進む。

ステップ202では、フラグFLAG-Aがセットされているかどうか判断され、セットされていない場合(FLAG-A=0)にはステップ203においてセットされ、セットされていればステップ206へ進む。

ここで行なわれている制御は、 $S_{av} \geq S_1$ になった時に、1回のみ後述のマップ落ち制御を行なうためのフラグ処理であり、ステップ205で行なわれるマップ落ちは、 $S_{av} \geq S_1$ になった後は、一旦 $S_{av} < S_1$ になった後、再度 $S_{av} \geq S_1$ になるまで行なわれない。

ステップ204では、スロットル開度特性マップMAPFLGが19かどうか判断され、MAPFLG=19ならばマップ落ち制御を行わずに、ステップ212へ進み、MAPFLG≠19ならばステップ218へ進み、マップ落ちを行なう。

尚、本実施例では、第6図に示すように、スロットル開度特性マップを20種類設定し、アクセル開度ASTAGLに対するスロットル開度目標値STEP\*

の大きい方から順番に、0枚目、1枚目、2枚目...18枚目、19枚目と名づけている。

ステップ205で行なわれるマップ落ちとは、MAPFLGを+1インクリメントすることである。

ステップ206では、スリップ率 $S_{av}$ が $S_1$ より大きくなる第2の設定値 $S_2$ (例えば、 $S_2=0.15$ )より大きいかどうか判断され、 $S_{av} \geq S_2$ ならばステップ207へ進み、 $S_{av} < S_2$ ならばステップ213へ進む。

ステップ207では、 $S_{av} \geq 0$ 且つ $S_{av} < S_2$ であることをスリップ領域AREAを"2"と定め、ステップ208以降のマップ落ちルーチンへ進む。ステップ208~211の処理は、1回目のスリップ時処理を除いて、上述のステップ202~205の処理と同様である。

ステップ213では、 $S_{av} \geq 0$ 且つ $S_1 \leq S_{av} < S_2$ であることをスリップ領域AREAを"1"と定め、ステップ216にてフラグFLAG-Bをクリアして、ステップ401以降へ進む。

ステップ214では、 $S_{av} \geq 0$ 且つ $S_{av} < S_1$ で

あることをスリップ領域AREAを"0"と定め、ステップ215にてフラグFLAG-Aをクリアして、ステップ216へ進む。

ステップ218では、MAPFLG=0かどうかを判断し、MAPFLG=0ならばMAPFLG=13にする(ステップ217)。

MAPFLG≠0ならば、ステップ205へ進み、通常のマップ落ち(本例では1枚)をする。

即ち、発進直後等でのスリップ1回目では、強制的にマップを13枚目としてスリップを未然に防止している。

#### (ニ) スリップ領域設定処理

ステップ301~305では、 $S_{av} < 0$ の時にスリップ領域設定処理が行なわれる。

ステップ301では、前記スリップ率 $S_{min}$ が第3設定値 $S_3$ (例えば、 $S_3=0.2$ )より大きいか否かが判断され、大きいならばステップ302において、 $\dot{V}_{min} < 0$ 且つ $S_{min} < S_3$ であることをスリップ領域AREAを"2"と定め、ステップ401へ進む。

ステップ303では、スリップ率 $S_{av}$ が第4設定値 $S_4$ （例えば、 $S_4 = 0.12$ ）より大きいかなど判断されて、大きいならばステップ304において、 $S_{av} < 0$  且つ  $S_4 \leq S_{av} < S_5$  であることをスリップ領域AREAを“1”と定め、ステップ401へ進む。

ステップ305では、 $S_{av} < 0$  且つ  $S_{av} < S_4$  であることをスリップ領域AREAを“0”と定め、ステップ401へ進む。

以上、AREAの値をまとめると、第7図のようになる。尚、例示した設定値 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ の値は、エンジンの応答遅れを見込んで、スリップ検知を早く、リカバーも早くした逆ヒステリシス特性となっている。

#### (ホ) マップ上げ処理

ステップ401～ステップ407では、駆動輪スリップが抑制されている時に、アクセル操作違和感や加速性を高める為、マップ上げ処理が行なわれる。

ステップ401では、スリップ率領域AREAが0か

スリップ状態ではマップ上げを行わず、ステップ407にてUPTMRをクリアし、ステップ501以降へ進む。

#### (ヘ) スロットル開閉処理

ステップ501～506では、前述の処理結果に基づいて最終的なスロットル開閉処理が行なわれる。

ステップ501では、スリップ率領域AREAが2かどうか判断され、AREA=2、即ち、大スリップ状態にある時は、ステップ507へ進み、スロットル開度目標値STEP\*は、スロットル開度特性によらず、所定の値THA（例えば、THA = 5%）を選択し、ステップ504へ進む。

また、AREA≠2である時は、スロットル開度特性マップMAPFLGに基づいたスロットル開度目標値STEP\*を選択するために、ステップ502でアクセル開度ASTAGLを読み込み、ステップ503で、MAPFLG、ASTAGLに基づきスロットル開度目標値STEP\*が決定される。

ステップ504では、実スロットル開度値STEPと

否かを判断し、AREA=0、即ち、「 $S_{av} \geq 0$  且つ  $S_{av} < S_1$ 」または「 $S_{av} < 0$  且つ  $S_{av} < S_4$ 」であり、ノンスリップ状態である時は、ステップ402～406のマップ上げ制御を行なう。

ステップ402では、スロットル開度特性マップMAPFLGが0かなど判断し、MAPFLG=0、即ち、本実施例ではスロットル開度が全開である時は、更にマップ上げを行なう必要がない為、ステップ501以降へ進む。

ステップ403では、マップ上げインターバル時間UPTMRが設定値 $T_a$ （例えば、100msec）と等しいかなど判断し、等しいならばステップ404においてマップ上げ制御、即ち、スロットル開度特性マップMAPFLGを1デクリメントし、UPTMRをクリアする（ステップ405）。

また、ステップ403でUPTMR ≠  $T_a$  ならばマップ上げを行わず、UPTMRを+1インクリメントし（ステップ406）、ステップ501以降へ進む。

尚、ステップ401でAREA≠0の場合、即ち、ス

ステップ503あるいは507にて決定されたスロットル開度目標値STEP\*との偏差Difが算出され、ステップ505、506において、偏差Difに基づいて、ステップモータBのモータスピード及び正転・逆転・保持の判断、更にCCI割り込み周期のセット、モータ回転方向に関するフラグのセット等が行なわれる。

#### (ト) 油圧ポンプの駆動制御処理

ステップ701では、アキュムレータ70をモニターしている圧力スイッチ72がON信号を出力しているかOFF信号を出力しているかを判断する。尚、この圧力スイッチ72は、第5図に示すように、ヒステリシス特性を有している。

そして、圧力スイッチ72がON信号であればステップ702へ進み、OFF信号であればステップ703へ進む。

ステップ702では、油圧ポンプ駆動信号Hiを出力し、油圧ポンプ76によりリザーバタンク78から油を汲み上げアキュムレータ70に蓄圧する。



ステップ703では、油圧ポンプ非駆動信号Lowを出力し、油圧ポンプ76を停止する。

以上でメインルーチンの1制御周期が終了する。

次に、第4図により、O C I 割り込みフローチャートについて説明する。

まず、ステップモータ8の状態をそのまま保持すべきか、正転すべきか、逆転すべきかが判断される(ステップ800)。

そして、正転と判断が行なわれた時は実駆動ステップ数STEPに1が加えられ(ステップ801)、逆転との判断が行なわれた時は実駆動ステップ数STEPから1が差し引かれ(ステップ802)、更に保持との判断が行なわれた時は実駆動ステップ数STEPはそのままとなる。

尚、ステップ801、802で求められた実駆動ステップ数STEPはアクセル開度ASTAGLに対応し、これは前記偏差Difの算出のために用いられる。そして、所定のモータ回転信号をモータドライバ18に出力する。

次に、アイスパーンや雷路走行時等で、繰り返

し駆動輪スリップが発生する場合の駆動輪スリップ抑制制御動作を第8図のタイムチャート図により説明する。

まず、時刻 $t_0$ に時点で、スリップ率 $S_{av}$ がブレーキ制御しきい値 $S_0$ を越えると、ステップ161での判断に従って3位置ソレノイド弁68が増圧側に切換られ(ステップ167)、制動力付与によるスリップ抑制制御が開始される。

そして、時刻 $t_1$ の時点で、スリップ率 $S_{av}$ がエンジン出力制御しきい値 $S_1$ を越えると、増圧によりブレーキ制御状態のままで、スロットル開度特性マップを#0から#13に落し(ステップ217)、制動力とエンジン出力との両者によりスリップ抑制制御が開始される。

時刻 $t_2$ の時点で、さらにスリップ率 $S_{av}$ が設定値 $S_2$ を越えると、ステップ207でAREA=2が設定され、スロットル開度を5%まで閉じ(ステップ507)、スリップ抑制が強化される。

尚、ブレーキ制御側は、スリップ率 $S_{av}$ 及びスリップ率変化量 $\Delta S_{av}$ の監視により時刻 $t_3$ の前後で

3位置ソレノイド弁68がブレーキ液圧を保持する保持位置Bに切換えられる。

そして、スリップが収束方向に向かい、時刻 $t_4$ の時点で、スリップ率 $S_{av}$ が設定値 $S_2$ を下回ると、ステップ304でAREA=1が設定され、スロットル開度特性マップが前の#13から1枚落ちた#14に復帰する(ステップ211)。

尚、ブレーキ制御側は、スリップ率 $S_{av}$ 及びスリップ率変化量 $\Delta S_{av}$ の監視により時刻 $t_5$ の前後で3位置ソレノイド弁68がブレーキ液圧を減圧する減圧位置Aに切換えられる。

更に、時刻 $t_6$ の時点で、スリップ率 $S_{av}$ が設定値 $S_1$ を下回ると、ステップ305でAREA=0が設定され、スロットル開度特性マップがマップ上り制御により#14から1枚上げた#13に変更される(ステップ404)。

次に、前述のスリップが収束した後、再スリップが生じた場合について述べる。

尚、ブレーキ制御しきい値 $S_0$ とエンジン出力制御しきい値 $S_1$ とが、既にスリップ時における従

動輪速変化量 $\Delta V_r$ とスリップ量 $\Delta V_w$ とにより $S_0'(>S_0)$ 及び $S_1'(<S_1)$ に設定されているとする(ステップ156)。

時刻 $t_7$ の時点でスリップ率 $S_{av}$ がエンジン出力制御しきい値 $S_1'$ を越えると、スロットル開度特性マップがマップ落ち制御により#13から1枚下げた#14に変更される(ステップ205)。そして、時刻 $t_8$ に時点で、ブレーキ制御しきい値 $S_0'$ を越えると、ステップ161での判断に従って3位置ソレノイド弁68が増圧側に切換られ(ステップ167)、制動力付与によるスリップ抑制制御が開始される。

そして、時刻 $t_9$ から設定値T。時間経過した時刻 $t_{10}$ の時点で、従動輪速変化量 $\Delta V_r$ とスリップ量 $\Delta V_w$ とによりブレーキフェード状態に近い状態と推定されれば、ステップ156において、ブレーキ制御しきい値 $S_0'$ が大きな値 $S_0''$ に変更設定され、エンジン出力制御しきい値 $S_1'$ が小さな値 $S_1''$ に変更設定され、3位置ソレノイド弁68が減圧側に切換えられる。

そして、時刻 $t_0$ に時点で、大きな値であるブレーキ制御しきい値 $S_0$ を越えると、スロットル制御より遅れて、ステップ161での判断に従って3位置ソレノイド弁68が増圧側に切換られ(ステップ167)、制動力付与によるスリップ抑制制御が開始される。

時刻 $t_0$ の時点で、さらにスリップ率 $S_{av}$ が設定値 $S_0$ を越えると、ステップ207で $AREA=2$ が設定され、スロットル開度を5%まで閉じ(ステップ507)、スリップ抑制が強化される。

尚、ブレーキ制御側は、スリップ率 $S_{av}$ 及びスリップ率変化量 $\Delta S_{av}$ の監視により時刻 $t_0$ の前後で3位置ソレノイド弁68がブレーキ液圧を保持する保持位置8に切換えられる。

以上説明してきたように、第1実施例の車両用駆動力制御装置にあっては、制動装置の使用頻度が多くなった場合に起こるブレーキフェード状態が、増圧の設定時間 $T_0$ と従動輪速変化量 $\Delta V_r$ とスリップ量 $\Delta V_s$ とによって推定される場合には、ブレーキ制御しきい値 $S_0$ を大きくし、スリ

ップ抑制効果を小さくし、一方、エンジン出力しきい値 $S_1$ を小さくし、スリップ抑制効果を大きくし、ブレーキ制御に対するエンジン出力制御の負担を大きくするようにした為、ブレーキフェード時のスリップ抑制効果の確保と共に、ペダル操作による制動時のブレーキの効き確保を達成出来るという効果が得られる。

次に、請求項1及び3に記載の発明に対応する第2実施例の車両用駆動力制御装置について、第9図～第11図により説明する。

この第2実施例は、ブレーキフェードに近い状態と判断されたら、駆動輪スリップ発生時に、ブレーキ制御を中止し、代わって、内燃機関への燃料供給量の強制的な制御をスロットル制御に加える内容とした装置である。

構成的には、第9図に示すように、6気筒エンジンの燃料供給量を制御する燃料供給コントロールユニット90を備え、該燃料供給コントロールユニット90からの出力ラインの途中に常閉のリレースイッチ91を設け、所定の駆動輪スリップ

抑制時に、トラクションコントローラ12のソレノイドドライバ23から前記リレースイッチ91のソレノイドコイル部91aに通電するHi信号を出力し、燃料カット(フューエルカット)を行なう構成が付加されている。

また、ギヤ位置センサ5が付加されている。

尚、他の構成は第2図に示した第1実施例の構成と同様であるので、説明を省略する。

次に、作用を説明する。

第10図(A)、第10図(B)は、第9図におけるトラクションコントローラ12でのスロットル開閉制御のルーチン、フューエルカット制御ルーチン並びに制動アクチュエータ82内の3位置ソレノイド弁68a、68bと油圧ポンプ80の駆動制御ルーチンを示すものである。

(イ) 必要情報の演算処理

ステップ101～108では、以後の処理に必要な制御情報を得る演算処理が行なわれる。

この一連の処理は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

(ロ) ブレーキフェード判断処理

ステップ150～159では、ブレーキフェード状態かどうかの判断処理が行なわれる。

ステップ150では、フェードフラグFADEFLが1であるか否かが判断され、フェード状態の場合(FADEFL=1)にはステップ156へ進み、フェード状態でない場合にはステップ151へ進む。

ステップ151では、増圧フラグINBKFL、減圧フラグDCBKFLが共に0(零)か否かが判断され、共に0である時には、ステップ156以降に進み、0でない時はステップ152へ進む。

ステップ152では、ブレーキ制御インターバル時間BRKTMが設定値 $T_0$ (例えば、10ms)と等しいか否かが判断される。等しくないならば、ステップ157へ進み、等しいならばステップ153へ進む。

ステップ153では、初期増圧フラグBRKFLが1で、且つ、スリップ設定チェックフラグCHKFLが1(最初の増圧開始後 $T_0$ 経過したか)か否かが判断される。双方の数値が1である場合にはステ

ステップ154へ進み、そうでない場合には、ステップ156へ進む。

ステップ154では、現時点と増圧開始時点との $T_0$ 間の前輪速（従動輪速）の差分 $\Delta V_f$ と、スリップ量 $V_w$ の差分 $\Delta V_w$ が算出される。

ステップ155では、差分 $\Delta V_f$ 、 $\Delta V_w$ とギヤ位置により、フェード状態か否かの判断が行なわれる。そして、ステップ155内の特性図でのハッチング領域に入り、フェード状態であると判断されると、フェードフラグFADEFL=1とされ、フェード状態になれば、フェードフラグFADEFL=0とされる。

ステップ156では、ブレーキ制御インターバル時間BRKTMがクリアにされ、ステップ160以降へ進む。

一方、ステップ157では、1制御周期前の増圧フラグPINBKF、減圧フラグPCBKFが共に0であるか否かが判断され、各数値が共に0である時はステップ158へ進み、初期増圧フラグBRKFLを1に設定し、この時の前輪速 $V_f$ 、スリップ量 $V_w$

を、 $V_{fo}$ 、 $V_{wo}$ にされる。各数値が共に0でない時にはステップ159へ進み、ブレーキ制御インターバル時間BRKTMが+1インクリメントされ、ステップ170以降へ進む。

#### (ハ) フューエルカット制御処理

ステップ160～167では、フューエルカット制御処理が行なわれる。

ステップ160では、フェードフラグFADEFLが1か否かが判断される。フェードフラグFADEFLが1であればステップ161へ進み、1でなければステップ168以降へ進む。

ステップ161では、フューエルカット作動時間FCTMRがフューエルカット時間 $T_f$ 以上経過したか否かが判断される。フューエルカット時間 $T_f$ 以上経過した場合にはステップ162へ進み、フューエルカット時間 $T_f$ に満たない場合はステップ164へ進む。

ステップ162では、リレースイッチ91への出力信号をLo出力とし、フューエルカットは中止される。

ステップ163では、フューエルカット作動時間FCTMRがクリアされ、ステップ170以降へ進む。

一方、ステップ164では、フューエルカット作動時間FCTMRが0であるか否かの判断が行なわれ、0であればステップ166へ進み、スリップ率に応じたフューエルカット時間 $T_f$ が決定され、ステップ167へ進む。

一方、フューエルカット作動時間FCTMRが0でない時は、ステップ165でリレースイッチ91への出力信号をHi出力とし、フューエルカットを行なう。そして、ステップ167へ進み、フューエルカット作動時間FCTMRを+1インクリメントしてステップ170へ進む。

#### (ニ) ブレーキ制御処理

ステップ168～ステップ174では、駆動輪スリップ抑制の為にブレーキ制御処理が行なわれる。

ステップ168では、車輪速から算出したタイヤ/路面間のスリップ率重み付け平均値 $S_{av}$ と平

均変化量 $S_{av}$ と制御マップとに従いブレーキ圧力“増圧”“減圧”“保持”の判断が行なわれ、増圧フラグINBKFL、減圧フラグDCBKFLの値を算出する。

ステップ162では、増・減圧フラグの更新を行ない、1制御周期前の値を、増圧フラグPINBKF、減圧フラグPCBKFとする。そして、ステップ163以降に進んでいく。

ステップ170では、ステップ168で得られた増圧フラグINBKFL、減圧フラグDCBKFLの各数値から3位置ソレノイド弁68a、68bの指令位置判断が行なわれる。

そして、増圧フラグINBKFLが0である時には、ステップ171へ進み、ステップ171では、3位置ソレノイド弁68a、68bを減圧位置Aにするべく弁駆動信号が出力される。

また、増圧フラグINBKFLが1であり、減圧フラグDCBKFLが1である時には、ステップ172へ進み、ステップ172では、3位置ソレノイド弁68a、68bを保持位置Bにするべく弁駆動信号

が出力される。

更に、増圧フラグINBKFLが1であり、減圧フラグDCBKFLが0である時には、ステップ173へ進み、3位置ソレノイド弁68a, 68bを増圧位置Cにするべく弁駆動信号が出力される。

ステップ174では、スリップ率重み付け平均変化量 $S_{av}$ に従い、0以上であればステップ201以降へ、0未満ならばステップ301以降へ進む。

#### (ホ) マップ落ち処理

ステップ201～216では、駆動輪スリップの発生状況に応じてスロットル開度特性マップを低スロットル開度方向となるように下げるマップ落ち処理が行なわれる。

この一連の処理は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

#### (ヘ) スリップ領域設定処理

ステップ301～305では、 $S_{av} < 0$ の時にスリップ領域設定処理が行なわれる。

この一連の処理は第1実施例と同様であるので説

明を省略する。

#### (ト) マップ上げ処理

ステップ401～ステップ407では、駆動輪スリップが抑制されている時に、アクセル操作違和感や加速性を高める為、マップ上げ処理が行なわれる。

この一連の処理は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

#### (チ) スロットル開閉処理

ステップ501～506では、前述の処理結果に基づいて最終的なスロットル開閉処理が行なわれる。

この一連の処理は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

#### (リ) 油圧ポンプの駆動制御処理

ステップ701～703では、油圧ポンプの駆動制御処理が行なわれる。

この一連の処理は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

また、OCI割り込みフローチャートについて

は、第1実施例と同様であるので、第4図を参照することで説明を省略する。

次に、アイスパーンや雪路走行時等で、繰り返し駆動輪スリップが発生する場合の駆動輪スリップ抑制制御作動を第11図のタイムチャート図により説明する。

まず、時刻 $t_0$ から時刻 $t_1$ までのスリップ抑制制御作動は第1実施例の第8図の場合と同様であるので、説明を省略する。

次に、前述のスリップが収束した後、再スリップが生じた場合について述べる。

時刻 $t_0$ に時点でスリップ率 $S_{av}$ がエンジン出力制御しきい値 $S_1$ を越えると、スロットル開度特性マップがマップ落ち制御により#11から1枚下げた#12に変更される(ステップ205)。そして、時刻 $t_0$ に時点で、ブレーキ制御しきい値 $S_0$ を越えると、ステップ168での判断に従って3位置ソレノイド弁68が増圧側に切換られ(ステップ173)、制動力付与によるスリップ抑制制御が開始される。

そして、時刻 $t_0$ から設定値 $T_0$ 時間経過した時刻 $t_1$ の時点で、従動輪速変化量 $\Delta V_r$ とスリップ量 $\Delta V_w$ とギヤ位置とによりブレーキフェード状態と判断されると、ブレーキ制御が中止され、代わって、駆動輪スリップを抑制するように、所定のフューエルカット時間 $T_1$ だけ燃料供給が遮断される(ステップ165)。

そして、時刻 $t_0$ に時点で、さらにスリップ率 $S_{av}$ が設定値 $S_2$ を越えると、ステップ207で $AREA=2$ が設定され、スロットル開度を5%まで閉じ(ステップ507)、スリップ抑制が強化される。

以上説明してきたように、第1実施例の車両用駆動力制御装置にあっては、制動装置の使用頻度が多くなった場合に起こるブレーキフェード状態が、増圧の設定時間 $T_0$ と従動輪速変化量 $\Delta V_r$ とスリップ量 $\Delta V_w$ とギヤ位置によって判断される場合には、ブレーキ制御が中止され、代わって、所定のフューエルカット時間 $T_1$ だけ燃料供給が遮断するようにした為、ブレーキフェード時

のスリップ抑制効果の確保と共に、ペダル操作による制動時のブレーキの効き確保を達成出来るという効果が得られる。

尚、この第2実施例では、ブレーキフェード状態の時にスロットル制御に加えて、フューエルカットが行なわれる為、第1実施例に比べて高いスリップ抑制効果の確保が望めると共に、ブレーキフェード状態の時に完全にブレーキ制御が中止される為、第1実施例に比べて高いペダル操作による制動時のブレーキの効きの確保が望める。

以上本発明の実施例を説明してきたが、本発明の要旨を変更しない範囲における構成の変更や制御内容の変更、追加等があっても本発明に含まれる。

例えば、実施例では、駆動スリップ抑制制御専用の制動アクチュエータを持つ例を示したが、制動時に車輪ロックを防止するアンチスキッドブレーキ装置を搭載している車両では、この装置を共用しても良い。

また、第2の油圧源となる油圧ポンプとして、パ

ワーステアリング用の油圧ポンプと兼用しても良い。

更に、スロットル駆動装置として、ステップモータの代わりにD. Cモータやサーボモータを用いても良い。

また、実施例では、スロットルバルブとして、アクセルペダルに連動しない1つのスロットルバルブを持つ装置の例を示したが、アクセルペダルに連動する第1スロットルバルブと、アクセルペダルに連動しない第2スロットルバルブとを持つ装置にも適用出来る。

また、第2実施例として内燃機関の燃料供給量制御をスロットル制御に加えてエンジン出力制御を行なう手段を有するものを示したが、燃料供給量制御に代えて、内燃機関の気筒数の制御、或は点火時期の制御を用いて、エンジン出力制御を行なっても良い。

なお、ブレーキフェード判断手段として、ブレーキパッドの温度を検知する手段を用いても良い。

#### (発明の効果)

以上説明してきたように、本発明の車両用駆動力制御装置にあっては、駆動輪スリップ発生時、ブレーキがフェード状態に近いかな否かを判断するブレーキフェード判断手段と、ブレーキフェード判断手段によりブレーキフェードに近いと判断された時には、ブレーキ制御の使用頻度を中止を含んで少なくすると共に、エンジン出力制御の使用頻度を多くする駆動力制御手段とを備えている構成とした為、ブレーキフェード時のスリップ抑制効果の確保と共に、ペダル操作による制動時のブレーキの効き確保を達成出来るという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明第1実施例の車両用駆動力制御装置を示す概略図、第2図は第1実施例装置を示す全体図、第3図(A)及び第3図(B)はトラクションコントローラでのスリップ抑制制御作動の流れを示すメインルーチンのフローチャート図、第4図はO C I割り込みフローチャート図、

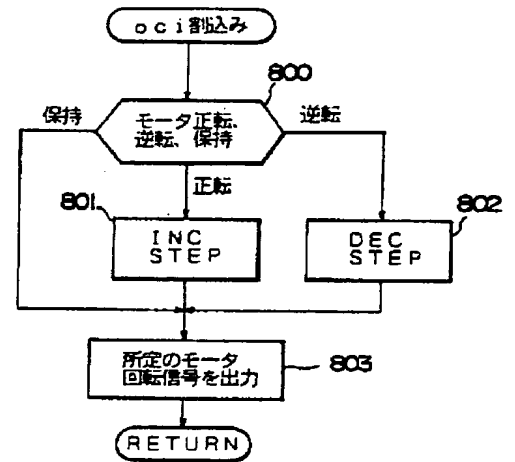
第5図はアキュムレータ圧に対する圧力スイッチのON・OFF特性図、第6図は各マップでのスロットル開度特性図、第7図はスリップ領域特性図、第8図はスリップ発生時におけるスリップ抑制制御作動を示すタイムチャート図、第9図は第2実施例装置を示す全体図、第10図(A)及び第10図(B)は第2実施例装置のトラクションコントローラでのスリップ抑制制御作動の流れを示すメインルーチンのフローチャート図、第11図は第2実施例装置でのスリップ発生時におけるスリップ抑制制御作動を示すタイムチャート図である。

- a … 従動輪速度検出手段
- b … 駆動輪速度検出手段
- c … スリップ状態演算手段
- d … 内燃機関
- e … エンジン出力制御手段
- f … 制動装置
- g … ブレーキ液圧制御手段
- h … ブレーキ増圧状態検出手段

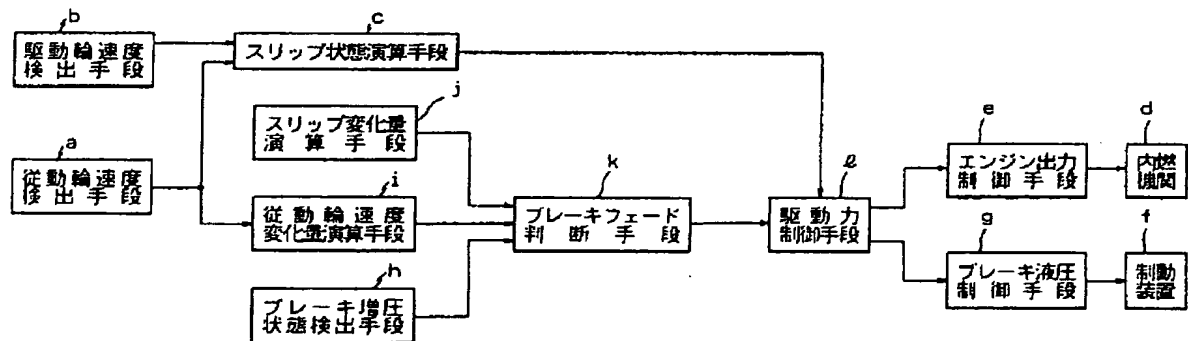
- i ... 従動輪回転数変化量演算手段
- j ... スリップ変化量演算手段
- k ... ブレーキフェード判断手段
- ℓ ... 駆動力制御手段

特許出願人  
日産自動車株式会社

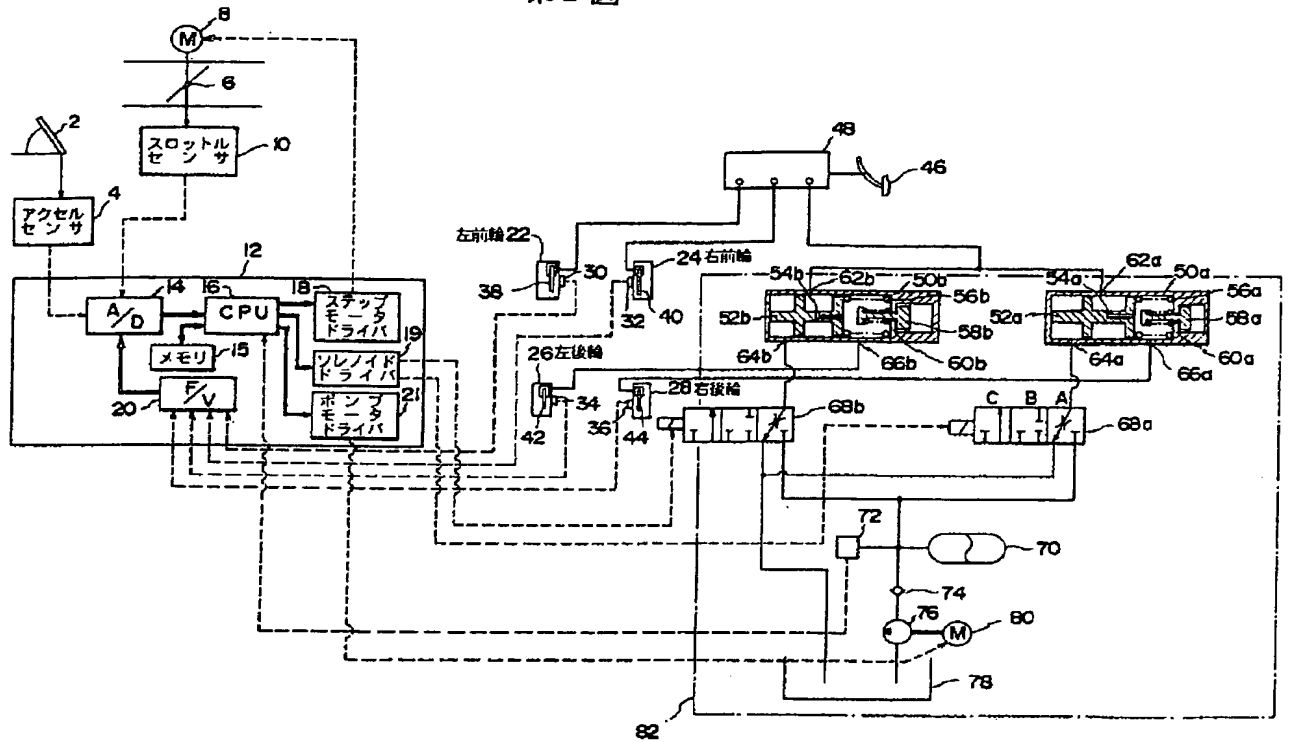
第4図



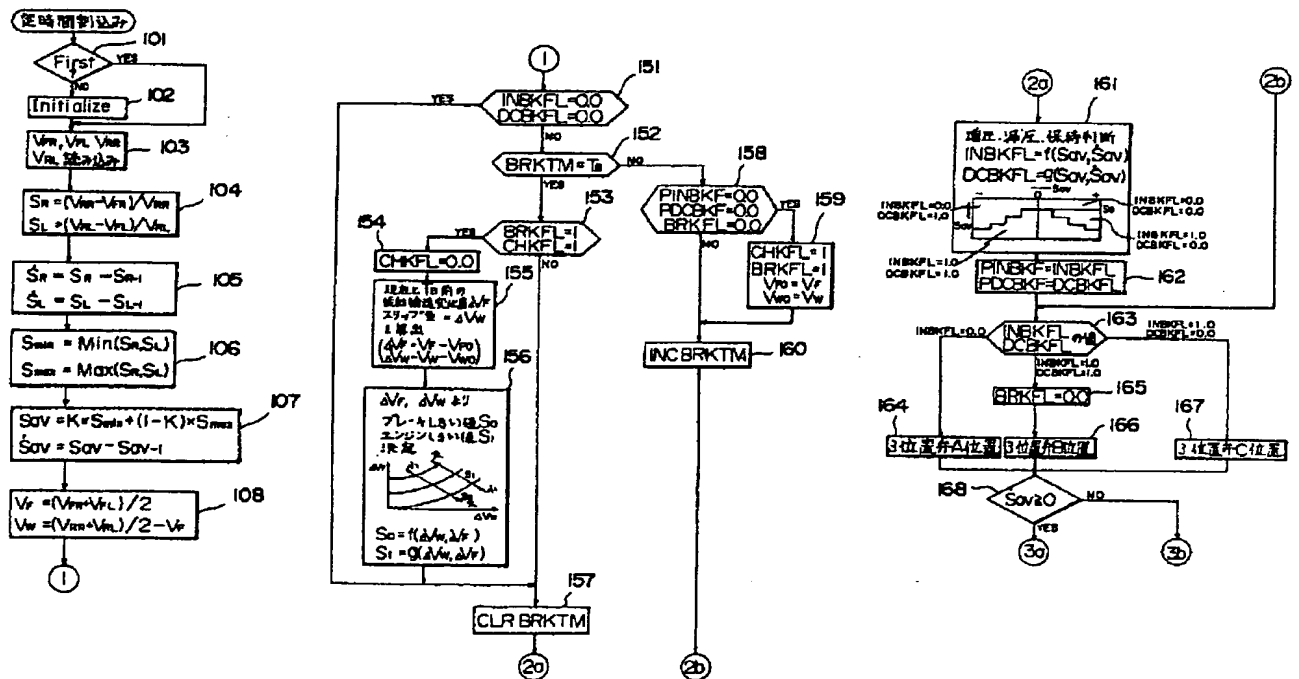
第1図



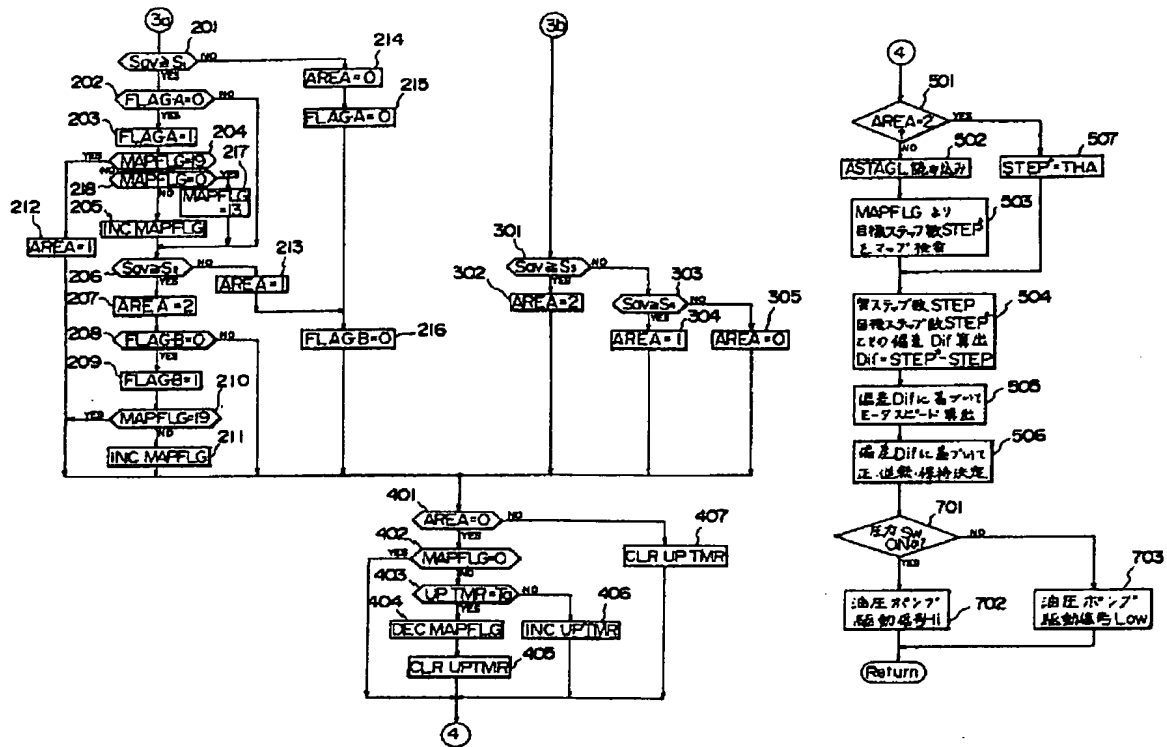
第2図



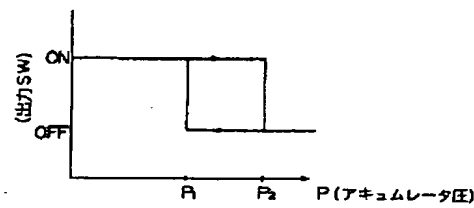
第3図(A)



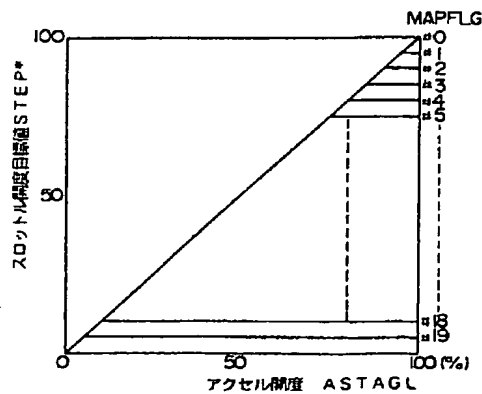
第3図(B)



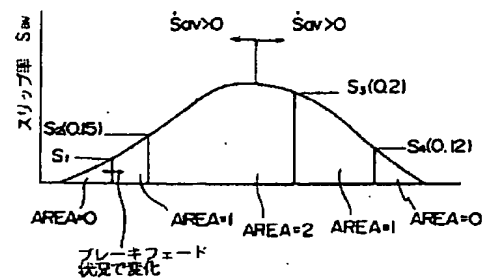
第5図



第6図

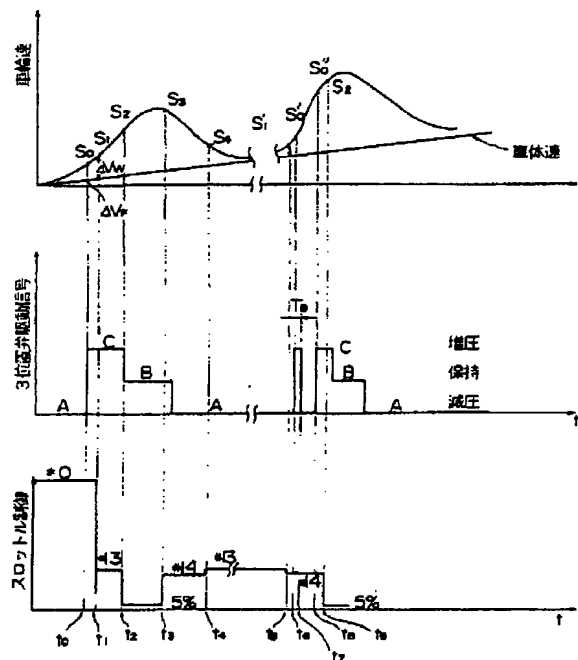


第7図

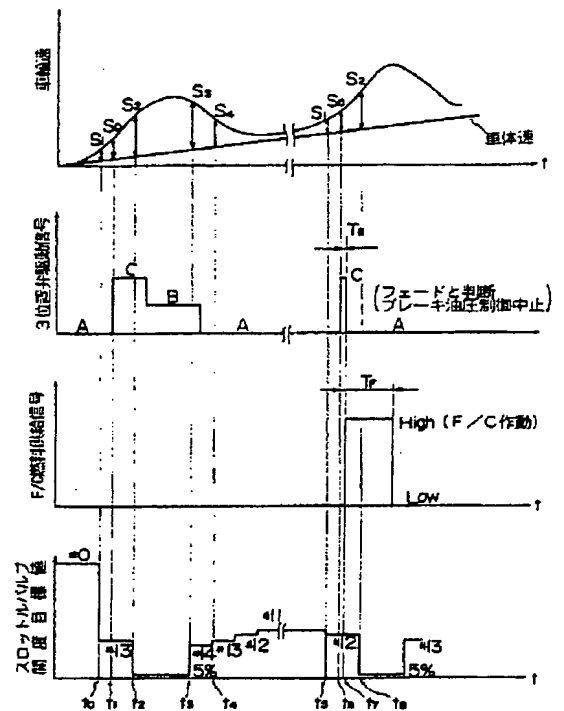




第8図



第11図



第9図

